

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Device for admitting at least one gas

**Patent number:** DE4326697  
**Publication date:** 1995-03-09  
**Inventor:** STRAUCH GERT DIPL ING (DE); DESCHLER MARC DR (DE); JUERGENSEN HOLGER DF  
**Applicant:** AIXTRON GMBH (DE)  
**Classification:**  
   - international: C23C16/44  
   - european: C23C16/455  
**Application number:** DE19934326697 19930809  
**Priority number(s):** DE19934326697 19930809

### Abstract of DE4326697

A description is given of a device for admitting at least one gas into a receiver in which there is arranged a sub which is coated with the gas or gases from the vapour phase, having a gas-conveying system which comprises least one supply line having an inlet opening from which the gas enters the receiver, and at least one outlet opening through which the gas is removed from the receiver by suction.

The invention is distinguished in that the supply lines widen in longitudinal section before the inlet opening(s) and merge, without an edge, into the area surrounding the inlet opening, and in that the pressure and the flow of the gas or gases are set such that the gases enter the receiver with a laminar and low Venturi flow.

18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Off nl gungsschrift  
10 DE 43 26 697 A 1

51 Int. Cl. 6:  
C 23 C 16/44

21 Aktenzeichen: P 43 26 697.5  
22 Anmeldetag: 9. 8. 93  
43 Offenlegungstag: 9. 3. 95

DE 43 26 697 A 1

71 Anmelder:

Alxtron GmbH, 52072 Aachen, DE

74 Vertreter:

Münich, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 80689  
München; Steinmann, O., Dr., Rechtsanw., 81677  
München

72 Erfinder:

Strauch, Gert, Dipl.-Ing., 52072 Aachen, DE;  
Deschler, Marc, Dr., 52072 Aachen, DE; Jürgensen,  
Holger, Dr., 52071 Aachen, DE

54 Vorrichtung zum Einlassen wenigstens eines Gases

- 57 Beschrieben wird eine Vorrichtung zum Einlassen wenigstens eines Gases in einen Rezipienten, in dem ein Substrat angeordnet ist, das mit dem oder den Gasen aus der Dampfphase beschichtet wird, mit einem Gas-Führungssystem, das wenigstens eine Zuführung mit einer Einlaßöffnung, aus der das Gas in den Rezipienten eintritt, und wenigstens eine Auslaßöffnung aufweist, durch die Gas aus dem Rezipienten abgesaugt wird.  
Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Zuführleitungen sich vor der bzw. den Einlaßöffnung(en) im Längsschnitt erweitern und ohne Kante in die die Einlaßöffnung umgebende Fläche übergehen, und daß der Druck und der Fluß des oder der Gase so eingestellt sind, daß die Gase laminar und venturifarm in den Rezipienten eintreten.

DE 43 26 697 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Einlassen wenigstens eines Gases in einen Rezipienten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen werden insbesondere für CVD-Verfahren (chemical vapor deposition) wie PICVD oder PECVD-Verfahren, PVD-Verfahren (physical vapor deposition) oder ähnliche Verfahren benötigt, bei denen in dem Rezipienten ein Substrat angeordnet ist, das mit dem oder den Gasen aus der Dampfphase beschichtet wird.

Die bekannten Vorrichtungen weisen ein Gas-Führungssystem auf, das wenigstens eine in einer Einlaßöffnung mündende Zuführleitung, aus der das Gas in den Rezipienten eintritt, und wenigstens eine Auslaßöffnung aufweist, durch die das Gas aus dem Rezipienten abgesaugt wird. Die bekannten Vorrichtungen haben — wie erfindungsgemäß erkannt worden ist — den Nachteil, daß die Einleitung des Gases unter Bildung von Wirbeln bzw. Turbulenzen erfolgt, so daß die sich ergebende Beschichtung des Substrates nicht allzu gleichmäßig ist.

Die Bildung von Wirbel bzw. Turbulenzen ist besonders störend, wenn konkave Substrate auf ihrer konkaven Innenseite beschichtet werden sollen: Es ist deshalb vorgeschlagen worden, rund um die Einlaßöffnung einen Verdrängungskörper anzuordnen, dessen Außenkontur der Innenkontur des zu beschichtenden Substrats folgt. Mit einem derartigen Einlaßkörper erreicht man zwar eine bessere Gleichmäßigkeit der Beschichtung als ohne, für bestimmte Anwendungsfälle ist die Gleichmäßigkeit jedoch immer noch nicht ausreichend. Darüberhinaus sind für die Beschichtung unterschiedlich geformter Substrate jeweils neue Verdrängungskörper erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Einlassen wenigstens eines Gases in einen Rezipienten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 derart weiterzubilden, daß Substrate beliebiger Form mit hoher Gleichmäßigkeit beschichtet werden können, ohne daß der Austausch von Verdrängungskörpern etc. erforderlich wäre.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 folgende.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die beim Stand der Technik vorhandenen scharfen Kanten, die die Einlaßöffnung begrenzen, die Ursache für die Wirbelbildung ist.

Deshalb erweitern sich die Zuführleitungen vor der bzw. den Einlaßöffnung(en), in die sie münden, im Längsschnitt und gehen ohne Kante in die die Einlaßöffnung umgebende Fläche über. Weiterhin werden der Druck und der Fluß des oder der Gase so eingestellt sind, daß die Gase laminar und venturiarm in den Rezipienten eintreten. Hierdurch wird die Einstromung ohne Wirbelbildung weiter gefördert.

Gemäß Anspruch 2 sind zur Beschichtung eines großflächigen Substrats oder mehrerer gleichartiger Substrate eine Reihe von Einlaßöffnungen in einer regelmäßigen Anordnung vorgesehen, denen jeweils Auslaßöffnungen zugeordnet sind. Insbesondere können jeder Einlaßöffnung mehrere Auslaßöffnungen zugeordnet sein, die die Einlaßöffnung umgeben (Anspruch 3). Diese Auslaßöffnungen sind bevorzugt auf einem Kreis angeordnet, dessen Mittelpunkt die Mitte der zugeordneten Einlaßöffnung ist (Anspruch 4).

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann für die Be-

schichtung beliebiger Substrate und insbesondere eines oder mehrerer gewölbter Substrate eingesetzt werden, die einen Teil des Rezipienten bilden (Anspruch 5).

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen

Fig. 1 eine bekannte Vorrichtung mit einem Verdrängungskörper,

Fig. 2 eine bekannte Vorrichtung ohne Verdrängungskörper, und

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

In den Figuren sind übereinstimmend folgende Teile mit folgenden Bezugszeichen versehen:

- 1 Zuführleitung
- 2 Einlaßöffnung
- 3 umgebende Fläche
- 4 Substrat
- 5 Auslaßöffnungen
- 6 Verdrängungskörper
- 7 Gasströme im Rezipienten

Die Fig. 1 und 2 zeigen, daß aufgrund der scharfen Kante, mit der die Zuführleitung 1 im Bereich der Einlaßöffnung 2 in die umgebende Fläche 3 bzw. den Verdrängungskörper 6 mündet, die Gasströme 7 Wirbel bilden, die auch auf der Oberfläche des Substrats auftreten. Damit ergibt sich eine ungleichmäßige Beschichtung des Substrats 4.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Gaseinlaßvorrichtung, bei der sich die Zuführleitung 1 vor der Einlaßöffnung 2 im Längsschnitt erweitert und ohne Kante in die die Einlaßöffnung 2 umgebende Fläche 3 übergeht.

Zusätzlich sind der Druck und der Fluß des oder der Gase so eingestellt sind, daß die Gase laminar und venturiarm in den Rezipienten eintreten. Damit wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung Wirbelbildung vermieden, so daß eine gleichmäßige Beschichtung des Substrats 4 sichergestellt ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einlassen wenigstens eines Gases in einen Rezipienten, in dem ein Substrat angeordnet ist, das mit dem oder den Gasen aus der Dampfphase beschichtet wird, mit einem Gas-Führungssystem, das wenigstens eine Zuführleitung mit einer Einlaßöffnung, aus der das Gas in den Rezipienten eintritt, und wenigstens eine Auslaßöffnung aufweist, durch die das Gas aus dem Rezipienten abgesaugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitungen sich vor der bzw. den Einlaßöffnung(en) im Längsschnitt erweitern und ohne Kante in die die Einlaßöffnung umgebende Fläche übergehen, und daß der Druck und der Fluß des oder der Gase so eingestellt sind, daß die Gase laminar und venturiarm in den Rezipienten eintreten.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beschichtung eines großflächigen Substrats oder mehrerer gleichartiger Substrate eine Reihe von Einlaßöffnungen in einer regelmäßigen Anordnung vorgesehen sind, denen jeweils Auslaßöffnungen zugeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Einlaßöffnung mehrere Auslaßöffnungen zugeordnet sind, die die Einlaßöffnung umgeben.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnungen auf einem Kreis angeordnet sind, dessen Mittelpunkt die Mitte der zugeordneten Einlaßöffnung ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Beschichtung eines oder mehrerer gewölbter Substrate, die einen Teil des Rezipienten bilden.

6. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 für CVD-Verfahren, wie PICVD oder PECVD-Verfahren, PVD- oder ähnliche Verfahren.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

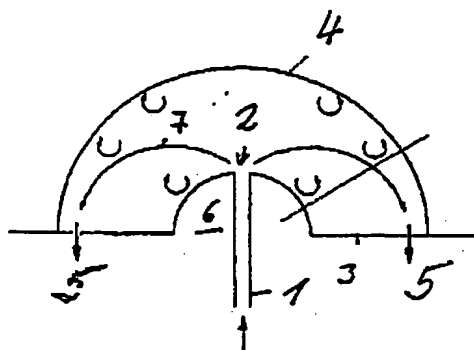


Fig. 1

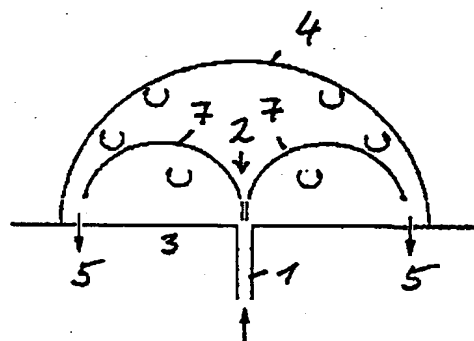


Fig. 2

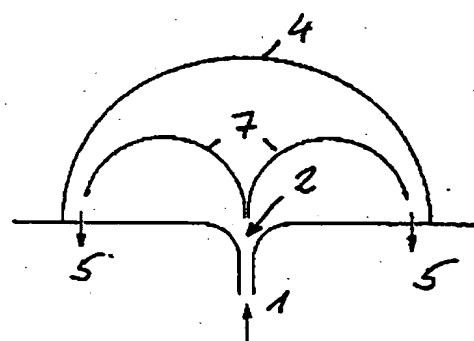


Fig. 3

\*